

CN 2510883

TITLE:

Optical Mechanism for Reflection-Type LCOS Projector

ABSTRACTS:

This utility model relates to an optical system for reflection-type LCOS projector, comprising a light source, an ultraviolet&infrared filter, a compound-eye lens, a flat-polarization prism spectrometer, a convergent lens, a color separation-combination part, three LCOS plates and a lens. The parallel lights from the light source are filtered by the ultraviolet&infrared filter for eliminating the ultraviolet and infrared components, and the filtered parallel lights are introduced into the compound-eye lens to be a uniform beam. Then the uniform beam passes through the flat-polarization prism spectrometer to be a single S beam. The S beam is converged by the convergent lens to be a convergent beam, and then the convergent beam is introduced into the color separation-combination part for light separation and combination, and finally is projected through the lens. The optical mechanism of this utility model employs the reflection-type LCOS technique, with the opening ratio reaching 95% or more and fewer optical-plating glass component, which facilitate the stability of the whole system's performance. In terms of economy, the cost of this system is 1/3 cheaper than that of the corresponding transmission-type liquid crystal optical system.

BEST AVAILABLE COPY

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.

G02B 27/18

G02B 27/28 G02F 1/133

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01279602.6

[45]授权公告日 2002年9月11日

[11]授权公告号 CN 2510883Y

[22]申请日 2001.12.28

[21]申请号 01279602.6

[73]专利权人 北京澳柯玛视美乐信息技术有限公司

[74]专利代理机构 北京清亦华专利事务所

地址 100083 北京市海淀区西王庄小区5号楼
三层

代理人 罗文群

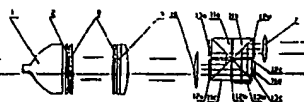
[72]设计人 邱虹云 左卫东

权利要求书1页 说明书3页 附图页数3页

[54]实用新型名称 反射式硅基液晶投影机光学机构

[57]摘要

本实用新型涉及一种反射式硅基液晶投影机光学系统结构,包括光源、紫外红外滤波片、复眼透镜、扁平偏振分光棱镜、光学聚光透镜、分色合色部件、三块硅基液晶板和镜头。光源发出的平行光经紫外红外滤波片滤掉红外和紫外光波后,进入复眼透镜成为均匀光束,然后经过扁平偏振分光棱镜后成为单一的S光,经光学聚光透镜后成为汇聚光束,进入分色合色部件进行分光和合光过程,最后从镜头投影出来。本实用新型设计的光学机构,采用反射式硅基液晶技术,其开口率可以达到95%以上,采用的光学镀膜玻璃件很少,有利于整体性能的稳定。在经济性方面,与相当的透射式液晶光学系统比,其价格是后者的2/3。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1、一种反射式硅基液晶投影机光学结构，其特征在于该光学结构包括灯源、紫外红外滤波片、复眼透镜、扁平偏振分光棱镜、光学聚光透镜、分色合色部件、三块硅基液晶板和镜头；所述的分色合色部件为由四块偏振分光棱镜和四块分色波片组成的四方形结构，其中第三偏振分光棱镜相对聚光透镜面贴有一块第一绿色分光波片，第三偏振分光棱镜和第四偏振分光棱镜之间贴有一块第一红色分光波片，第二偏振分光棱镜和第四偏振分光棱镜之间贴有一块第二红色分光波片，第二偏振分光棱镜相对镜头面贴有一块绿色分光波片；所述的绿路反射式硅基液晶板置于第一偏振分光棱镜的左边，红路反射式硅基液晶板置于第四偏振分光棱镜的下边，蓝路反射式硅基液晶板置于第四偏振分光棱镜的右边；所述的灯源发出的平行光经紫外红外滤波片滤掉红外和紫外光波后，进入复眼透镜成为均匀光束，然后经过扁平偏振分光棱镜后成为单一的S光，经光学聚光透镜后成为汇聚光束，进入分色合色部件进行分光和合光过程，最后从镜头投影出来。

技术领域

本实用新型涉及一种反射式硅基液晶投影机光学机构，属于投影机技术领域。

背景技术

目前传统的投影机光学系统结构，都是采用透射式液晶 (Liquid Crystal Display, 以下简称 LCD)。其结构原理如图 1 所示，在 LCD 的光路系统中，主要包括灯源、紫外红外滤光片、3 块分光镜、2 块冷反光镜、3 块透射式液晶板 (LCD)、合色棱镜和镜头组成。其主要缺点如下：

1、开口率低：

由于受透射式液晶的原理限制，一般 LCD 的液晶开口率只可以达到 20%~30%，在光路系统中，光能的利用率低。目前 LCD 采用的微镜技术，虽然可以提高一定的光能利用率，但效率有限，而且采用微镜技术的 LCD 液晶板，价格昂贵。

2、分辨率低：

LCD 液晶的分辨率一般达 1024X768，液晶板的大小为 0.9 英寸左右，要提高 LCD 液晶板的分辨率，其价格也会相应按照比例增加，液晶板的尺寸也要相应变大，当前投影机光路系统的发展趋势是高分辨率和小型化，LCD 液晶技术已经很难满足要求。

3、经济性差：

LCD 液晶板的价格随着其分辨率的提高而成比例增加。

发明内容

本实用新型的目的是设计一种反射式硅基液晶 (以下简称 LCOS) 投影机光学机构，克服已有的透射式液晶投影机光学系统的缺点，用硅基液晶代替透射式液晶，以满足投影技术向高清晰度、经济性、小型化等技术方向发展的需要。

本实用新型设计的反射式硅基液晶投影机光学结构，包括灯源、紫外红外滤光片、复眼透镜、扁平偏振分光棱镜、光学聚光透镜、分色合色部件、三块硅基液晶板和镜头；所述的分色合色部件为由四块偏振分光棱镜和四块分色波片组成的四方形结构，其中第三偏振分光棱镜相对聚光透镜面贴有一块第一绿色分光波片，第三偏振分光棱镜和第四偏振分光棱镜之间贴有一块第一红色分光波片，第二偏振分光棱镜和第四偏振分光棱镜之间贴有一块第二红色分光波片，第二偏振分光棱镜相对镜头面贴有一块绿色分光波片；所述的绿路反射式硅基液晶板置于第一偏振分光棱镜的左边，红路反射式硅基液晶板置于第四偏振分光棱镜的下边，蓝路反射式硅基液晶板置于第四偏振分光棱镜的右边；所述的灯源发出的平行光经紫外红外滤光片滤掉红外和紫外光波后，进入复眼透镜成为均匀光束，然后经过扁平偏振分光棱镜后成为单一的 S 光，经光学聚光透镜后成为

汇聚光束, 进入分色合色部件进行分光 and 合光过程, 最后从镜头投影出来。

本实用新型设计反射式硅基液晶投影机光学机构, 采用反射式硅基液晶技术, 其开口率可以达到 95% 以上, 在液晶板处, LCOS 的光能利用率是已有技术的 LCD 液晶的 3~4 倍, 反射式硅基液晶的分辨率达到 1920X1280, 液晶板的大小为 0.8 英寸左右, 适应了高清晰投影和小型化的应用。硅基液晶采用硅基技术, 其分辨率的提高没有技术上的限制, 其成本几乎不变。本实用新型的一个实施例中, 投影图面分辨率达到 1280X1024, 在原理上满足了高清晰度电视 (HDTV) 应用的要求。其亮度与同等透射式液晶投影机光学系统相比, 提高了 20%; 而且光学系统结构尺寸大为减小, 体积减小了 30%。在本实用新型结构中, 采用的光学镀膜玻璃件很少, 有利于整体性能的稳定。在经济性方面, 与相当的透射式液晶光学系统比, 其价格是后者的 2/3。

附图说明

图 1 是已有技术中的透射式液晶 (LCD) 投影机的光路图。

图 2 是本实用新型设计的反射式硅基液晶 (LCOS) 投影机光路图。

图 3 是本实用新型设计的光路机构中所用的扁平偏振分光棱镜的主视图。

图 4 是图 3 所示的扁平偏振分光棱镜的侧视图。

图 5 是图 3 所示的扁平偏振分光棱镜的局部放大视图。

图 1~图 5 中: 1 是光源, 2 是紫外红外滤波片, 3 是分色镜, 4 是冷反光镜, 5 是合色棱镜, 6 是透射式液晶板, 7 是镜头, 8 是复眼透镜, 9 是扁平偏振分光棱镜, 10 是光学聚光透镜, 11a 是第一偏振分光棱镜, 11b 是第二偏振分光棱镜, 11c 是第三偏振分光棱镜, 11d 是第四偏振分光棱镜, 12a 是第一绿色分光波片, 12b 是第一红色分光波片, 12c 是第二红色分光波片, 12d 是第二绿色分光波片, 13a 是绿路反射式硅基液晶板, 13b 是红路反射式硅基液晶板, 13c 是蓝路反射式硅基液晶板, 14 是 $1/2$ 波片, 15 是光阑。

具体实施方式

如图 1 所示, 本实用新型设计的反射式硅基液晶投影机光学系统结构, 包括光源 1、紫外红外滤波片 2、复眼透镜 8、扁平偏振分光棱镜 9、光学聚光透镜 10、分色合色部件 11、硅基液晶板 12 和镜头 7。分色合色部件 11 为由四块偏振分光棱镜和四块分色波片组成的四方形结构, 其中第三偏振分光棱镜 11c 相对聚光透镜 10 的一面贴有一块第一绿色分光波片 12a, 第三偏振分光棱镜 11c 和第四偏振分光棱镜 11d 之间贴有一块第一红色分光波片 12b, 第二偏振分光棱镜 11b 和第四偏振分光棱镜 11d 之间贴有一块第二红色分光波片 12c, 第二偏振分光棱镜 11b 相对镜头 7 的一面贴有一块绿色分光波片 12d。绿路反射式硅基液晶板 13a 置于第一偏振分光棱镜 11a 的左边, 红路反射式硅基液晶板 13b 置于第四偏振分光棱镜 11d 的下边, 蓝路反射式硅基液晶板 13c 置于第四偏振分光棱镜 11d 的右边; 光源 1 发出的平行光经紫外红外滤波片 2 滤掉红外和紫外光波后, 进入复眼透镜 8 成为均匀光束, 然后经过扁平偏振分光棱镜 9 后成为单一的 S 光,

经光学聚光透镜 10 后成为汇聚光束, 进入分色合色部件 TT 进行分光 and 合光过程, 最后从镜头 7 投影出来。

反射式硅基液晶投影机光学系统的原理结构如图 2 所示。在 LCOS 的光路系统中, 主要包括灯源、紫外红外滤波片、复眼透镜、扁平偏振分光棱镜、光学聚光透镜、3 块反射式硅基液晶板 (LCOS)、分色合色系统和镜头组成。其中分色合色系统包括 4 块偏振分光棱镜 (PBS) 和 4 块分色波片组成。硅基液晶采用美国三伍公司的产品, 其型号为 MD1280, 分辨率 1280X1024, 大小为 0.78 英寸, 光能反射率大于 95%, 对比度大于 300:1。

从灯源发出的光为平行光, 紫外红外滤波片的作用是把对硅基液晶有害的红外线 (波长 $>800\text{nm}$) 和紫外线 (波长 $<400\text{nm}$) 滤掉。两块复眼透镜, 每一块由 10×8 个小透镜组成, 每个透镜的光线都充满了硅基液晶板, 所以复眼作用主要是使光线均匀地照在硅基液晶板上。以提高最终投影出去的投影画面的均匀性。扁平状的偏振分光棱镜 (以下简称 PBS), 见图 2 中的元件 4, 上面间隔地贴了二分之一波片 14, 详细结构如图 4 所示, PBS 上的光阑 15, 使光线的透过情况如图 5 所示。因为灯源发出的光线是圆偏振光, 即 P 光+S 光, P 光+S 光被 PBS 分成两部分, 透过的是 P 光, 反射的是 S 光。透过的 P 光再经二分之一波片即变成 S 光。所以从这个扁平状的 PBS 出来的光线是 S 光, 其振动方向平行纸面。光学聚光透镜的作用主要是把光线会聚一下, 以提高光能的利用率。

分光合光系统如图 2 所示, 从扁平状 PBS 出来的光的偏振方向平行纸面, 这种偏振态相对分光合光部件来说是 P 光。输入的 P 光, 经第一绿色分光波片后分为两部分:

- 1、绿光的偏振方向被旋转了 90° 后变为 S 光, 被旋转后的绿 S 光遇到第三偏振分光棱镜上的 PBS 膜 (PBS 的作用是反 S 光透 P 光) 后, 被反射至第一偏振分光棱镜棱镜内, 遇到第一偏振分光棱镜的 PBS 膜后继续被反射, 直至绿 S 光照亮绿路硅基液晶板。从绿路硅基液晶板反射回来的绿光已变为 P 偏振方向。绿 P 光透过第一偏振分光棱镜的 PBS 膜和第二偏振分光棱镜 PBS 膜。

- 2、紫光仍然保持 P 偏振方向。而 P 偏振方向的紫光在遇到红色分光波片后又继续分为两部分:

- A、红光被旋转 90° , 其偏振方向变为 S 方向。而红 S 光遇到第四偏振分光棱镜的 PBS 膜后被反射, 照亮红路硅基液晶板。从红路硅基液晶板反射回来的红光的偏振方向已被改变 90° , 变为红 P 光。红 P 光透过第三偏振分光棱镜的 PBS 膜。

- B、蓝光继续保持 P 偏振态, 蓝 P 光遇第三偏振分光棱镜的 PBS 膜后透过, 照亮蓝路硅基液晶板。从蓝路硅基液晶板反射回来的蓝光的偏振方向改变 90° , 变为 S 光, 再遇第三偏振分光棱镜的 PBS 偏振膜后被反射。

这样从第三偏振分光棱镜出射的红 P 光和蓝 S 光通过第二红色分光波片后, 变为紫 S 光。经第二偏振分光棱镜的 PBS 膜后反射。

最后, 透过第二偏振分光棱镜的 PBS 膜的绿 P 光和经第二偏振分光棱镜的 PBS 膜反射的紫 S 光合成为白光, 透过第二绿色分光波片后成为 S 白光, 经镜头投影出去。

说明书附图

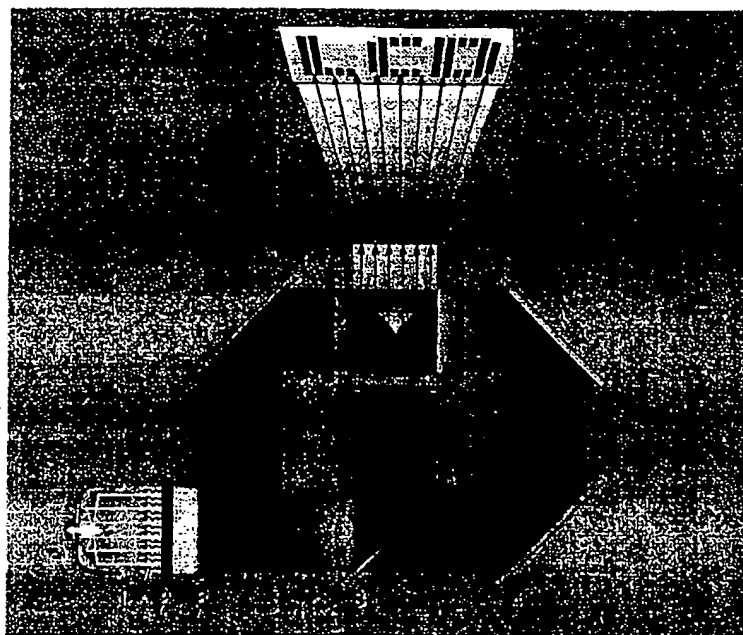


图 1

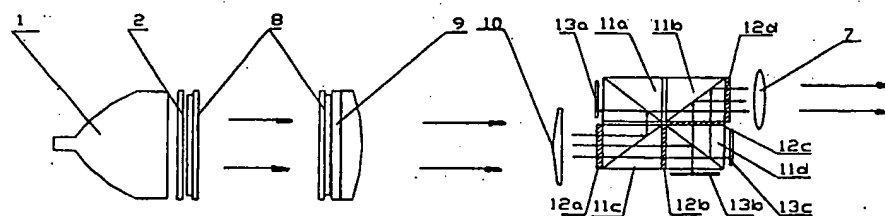


图 2

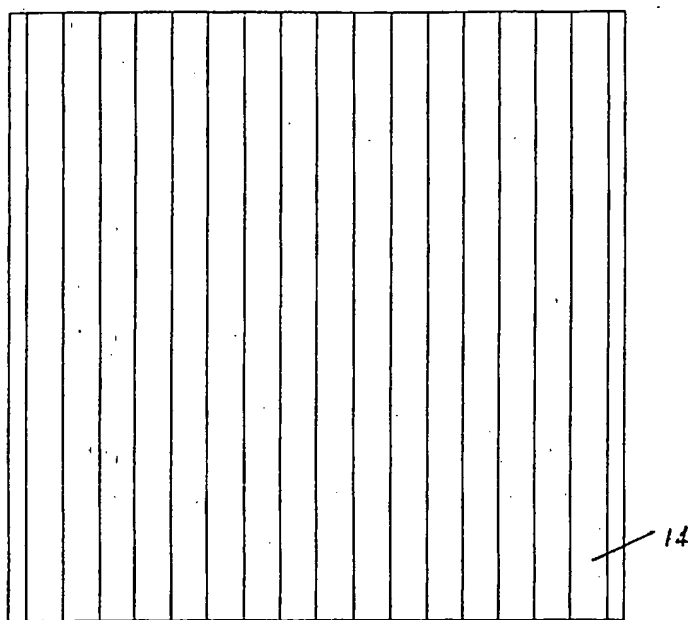


图 3

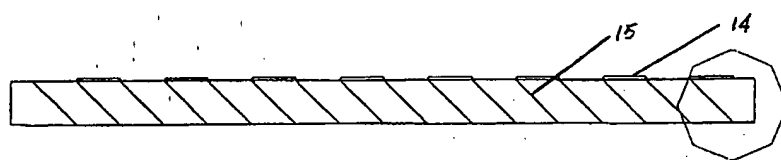


图 4

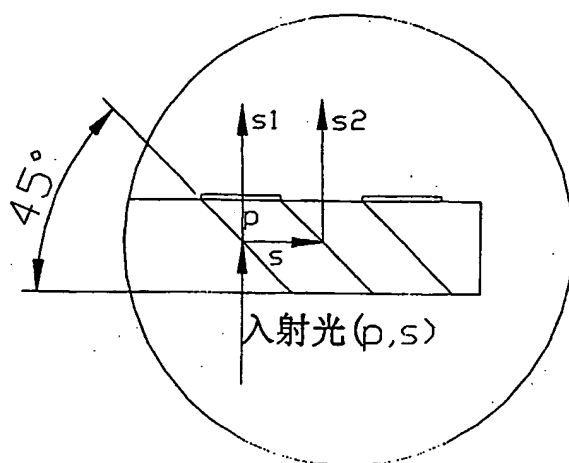


图 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.